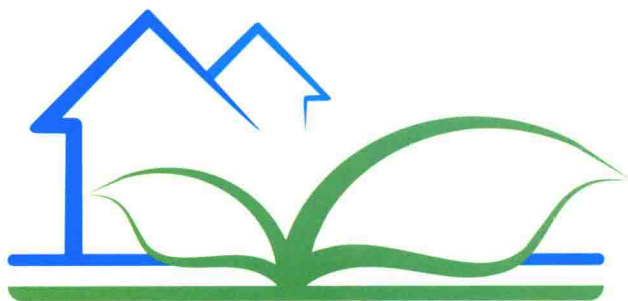


生活垃圾卫生填埋场 运营管理实用教程

山西省住房和城乡建设厅 编



中国城市出版社
CHINA CITY PRESS

生活垃圾卫生填埋场 运营管理实用教程

山西省住房和城乡建设厅 编

中国城市出版社

·北 京·

图书在版编目(CIP)数据

生活垃圾卫生填埋场运营管理实用教程 / 山西省住房和城乡建设厅编. — 北京: 中国城市出版社, 2014.7

ISBN 978-7-5074-2958-9

I. ①生… II. ①山… III. ①卫生填埋场—运营管理—教材 IV. ①X705

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第149176号

责任编辑	欧阳东
封面设计	V·智创意
责任技术编辑	张建军
出版发行	中国城市出版社
地址	北京市西城区广安门南街甲30号(邮编 100053)
网址	www.citypress.cn
发行部电话	(010) 63454857 63289949
发行部传真	(010) 63421417 63400635
总编室电话	(010) 68171928
总编室信箱	citypress@sina.com
经 销	新华书店
印 刷	北京鑫瑞兴印刷有限公司
字 数	203千字 印张 13.25
开 本	787x1092(毫米) 1/16
版 次	2014年9月第1版
印 次	2014年9月第1次印刷
定 价	48.00元

编委会

编委会主任：郝耀平

编委会副主任：张 海

主 编：韩瑞林

副主编：张 弛 聂建红

参 编：徐海云 杨新海 刘原俊 白志远 缪 磊
陈 健 谭慧杰 李浩杰 安敬艳

前言

城镇生活垃圾是一种典型的环境污染物，生活垃圾的收运、处理、处置应该按照严格、科学、系统的方法予以实施，以保障将其污染程度控制在最低限度。垃圾填埋法是重要的垃圾处置方法，对于垃圾的无害化发挥着其他工艺方法不易替代的作用。垃圾填埋看似简单，其实是具有较高技术含量的系统化工程。一个建设精良的垃圾填埋场会给当地环保事业奠定良好的基础，但如果沒有一支优秀的填埋场管理队伍，沒有一套优秀的管理方法，或者对填埋作业运行的细节沒有引起足够的重视，往往导致垃圾填埋场运行管理的混乱。垃圾填埋场如果管理不善，会导致地下水污染、苍蝇臭味污染、填埋气污染等，引发社会负面反应，引发人们对垃圾填埋场的误解。

虽然垃圾处理理论已逐渐成熟，但针对垃圾填埋场操作实务的研究还有待深入。本书立足于山西省各个垃圾填埋场的实际情况，对垃圾填埋场运行管理的方方面面做了归纳总结，并对各个工艺环节的操作要点提出了建议，对当前人们对垃圾填埋的一些困惑和误解进行了解释。另外，由于我国幅员辽阔，垃圾成分千差万别，各地垃圾填埋场的具体情况有所差别，甚至差异较大，而且垃圾填埋技术本身也正处在不断发展的过程中，本书的某些提法仅代表一般情况下的建议做法，仍有改进的可能。当填埋场的现场条件不同时，可根据现实情况对具体工艺环节进行改良，以达到务实高效的目的。

本书的阅读对象主要是面向垃圾填埋场的管理人员以及现场运行职工，因此本书侧重于对填埋操作方法与构筑物维护的描述，力求通俗易懂。书中存在的不足之处，请广大同行以及各界专家包涵。对书中引用的各界技术资料，在此表示真挚的谢意。在本书编写过程中，得到了各界专家的大力支持，在此表示衷心的感谢！

希望本书对国内垃圾填埋场的生产运行有所帮助。

目 录

前 言	1
第一章 绪论.....	1
1.1 生活垃圾的特点	1
1.1.1 生活垃圾成分复杂	1
1.1.2 生活垃圾具有资源性	2
1.1.3 垃圾处理的公众参与	3
1.2 垃圾填埋技术概述	4
1.2.1 垃圾填埋场的类型	4
1.2.2 “卫生填埋”的含义	7
1.2.3 垃圾填埋场运行管理的几个层次	9
1.2.4 国内典型垃圾填埋场介绍	14
第二章 基础知识篇.....	19
2.1 垃圾卫生填埋场的设施	19
2.1.1 垃圾卫生填埋场应包括的建设内容	19
2.1.2 垃圾填埋场具体构筑物介绍	20
2.2 垃圾填埋场的环境影响	28
2.3 垃圾填埋场的两类重要污染物	30
2.3.1 垃圾渗沥液的基本知识	30
2.3.2 垃圾填埋气体的基本知识	41



第三章 操作实务篇	43
3.1 垃圾进场环节	43
3.1.1 进场垃圾检验	43
3.1.2 称重计量	47
3.2 填埋作业管理	49
3.2.1 填埋作业方案制定	49
3.2.2 分区计划与填埋统筹	53
3.2.3 垃圾摊铺压实	64
3.2.4 垃圾堆体覆盖	67
3.2.5 垃圾堆体的形成、边坡整形	71
3.2.6 雨污分流	74
3.2.7 特殊情况下的填埋作业	88
3.2.8 场地内部边坡的保护	93
3.3 生产环境管理	97
3.3.1 场区消杀	97
3.3.2 飘扬物控制	104
3.3.3 渗沥液收集系统	112
3.3.4 渗沥液调节池	114
3.3.5 渗沥液处理设施	120
3.3.6 填埋气导排	124
3.3.7 填埋气的净化与处理	134
3.3.8 环境监测	139
3.4 设施维护与管理	146
3.4.1 基础设施日常维护	146
3.4.2 生产辅助与生活区运营管理	148
3.4.3 场区道路管理	154
3.4.4 设备、机械维护与管理	164

3.5	填埋场封场、再利用	166
3.5.1	封场覆盖系统	166
3.5.2	终场后的修复与再利用	168
第四章	场务管理篇	170
4.1	规章制度建设	170
4.1.1	内部管理	170
4.1.2	人员管理	170
4.1.3	安全生产管理	171
4.2	台账建设与管理	171
4.2.1	台账的含义	171
4.2.2	台账的要求	172
4.2.3	台账的内容组成	172
4.2.4	安全生产台账	173
4.3	安全管理	174
4.3.1	填埋场安全管理的目的	174
4.3.3	填埋场安全管理的总体要求	175
4.3.4	填埋场的基本安全管理要求	175
4.4	应急管理	181
4.4.1	生产运行应急管理	181
4.4.2	环境应急管理	182
4.4.3	安全应急管理	183
4.5	岗位、机构设置	184
4.5.1	劳动定员与班制设置	184
4.5.2	填埋场的岗位、机构设置	185
4.6	人员培训学习	188
4.6.1	培训的目的	188



4.6.2 培训组织	189
4.7 周边居民协调	190
附录：填埋场工作疑难解析.....	191

第一章 绪论



1.1 生活垃圾的特点

1.1.1 生活垃圾成分复杂

生活垃圾是指在城乡居民的日常生活中产生的失去原有使用价值的固态、半固态废弃物，也包括为城镇居民生活提供服务的社会活动中产生的固体废弃物，以及各种被我国法律、行政法规视作生活垃圾的固体废物。

生活垃圾是现代城镇的主要环境污染物，也是城市建设、环卫管理领域的重要问题。一方面，生活垃圾看似简单，其实从科学角度而言，生活垃圾的成分非常复杂。人类生活、生产以及各种活动的污染物，几乎都能够从垃圾堆中找到，其复杂程度不亚于环保行业常常提到的“污水”和“废气”。另一方面，生活垃圾往往并非单纯的固体污染，而是伴生着气、液体污染，例如垃圾焚烧产生的二噁英问题，垃圾堆体产生渗沥液问题，都表明了生活垃圾的复杂性。生活垃圾的危害也是广泛而复杂的，因此对生活垃圾的处理、处置必须动员全社会的力量，采取系统化的措施。



图1-1 生活垃圾的危害

生活垃圾相对于气体污染物、液体污染物而言，其处理难度更大。很多



“废气、废水、废渣”的最终归宿都是固体废物。生活垃圾汇集了所有气体污染物、液体污染物中的化学物质，其化学复杂性、物理性状复杂性、毒害程度、时空变化剧烈度，都位居各种环境污染物之首。

因此，生活垃圾的处理工艺，实际上同时包含有气体、液体处理工艺。生活垃圾处理的机理，同时包含着气体、液体处理的化学、生物学、物理学机理。也正因有此特点，各种固体废物往往彼此依赖，相互循环。

一方面，中国幅员辽阔，各地的气候条件、经济发展水平不同、燃料结构不同、消费习惯不同，造成各个省份、不同城市的垃圾成分有所差别。另一方面，生活垃圾的成分又具有时间上的变化特征，各地的生活垃圾成分并不是一成不变的，它会随着季节、气候、生活水平、生活习惯、经济发展水平等的差异而变化，尤其会受到居民燃料结构的影响，同一个城市冬季与夏季的生活垃圾成分一般是不同的。一般而言，我国内陆西北地区，干旱、半干旱城市的生活垃圾中，无机物含量较多，灰土炉渣类物质占有很大比例。当气化率较低时，在城镇郊区，即使是在夏季，垃圾堆上的蜂窝煤与炉渣仍然占据了垃圾成分的主体。这种无机物含量比例大的垃圾，很适合于卫生填埋处理。

1.1.2 生活垃圾具有资源性

当民众谈到生活垃圾时，经常认为它是废品，认为它很脏，都想赶快躲开它。其实，这是一种误会。垃圾本身确实是有害的，是污染环境的，但只要对垃圾进行严格、科学的处理之后，污染危害就很小了。如果细致研究生活垃圾，你就会发现它是一种资源。生活垃圾一般被归属于“固体废物”。这里所说的“废”，其实是具有时间和空间相对性的。它在一个生产过程或某个方面可能是暂时无使用价值的，但并非在其他生产过程或其他方面无使用价值。在技术落后的国家或地区，大多数固体废料都被抛弃，在技术发达的国家或地区，这些废料往往被看作资源。因此，在当前经济技术条件下暂时无使用价值的废物，应先行贮存收藏，留待日后再次开发利用。

固体废物相对于气体污染物、液体污染物而言具有定对的稳定性，这在一定条件下能够保证其贮存收藏的可能性。

在我国现阶段，由于生活垃圾资源化利用还存在诸多技术、成本、管理的困难，很多城市生活垃圾的处理、处置方式还是以填埋法、焚烧法为主。



废纸类



厨余



废玻璃



废塑料



废家电



废瓶类

图1-2 生活垃圾中的常见物品

1.1.3 垃圾处理的公众参与

生活垃圾的公众参与,可以体现在居民对生活垃圾的分类收集工作中,也可以体现在垃圾处理厂、处置场的选址、环境影响评价工作中,或体现在居民积极参与对生活垃圾管理工作的监督,积极参与对垃圾处理设施的建设运行的监督等方面。

生活垃圾处理事业是最具有平民性的环保事业。它很贴近老百姓的生活。生活垃圾因其貌似简单而经常被忽视,在很多地区还处于自生自灭的状态。其



实,生活垃圾的管理、处理与处置往往需要平民的参与,因为生活垃圾污染最贴近人们的日常生活。相对于气体污染物、液体污染物而言,生活垃圾更易于由其产生源的人群自觉地进行处理。如:生活垃圾可以由居民在家中实现分类、袋装化,甚至在家中就可以实现堆肥、发酵等资源化操作。废旧电池、塑料餐盒、废旧纸张等物品更是需要从平民角度自觉管理。从提高全民的环境意识、资源意识角度,也应提倡生活垃圾处理的平民性。

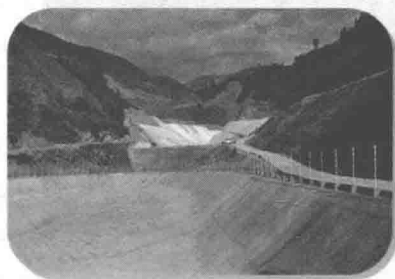
垃圾资源化利用需要垃圾分类收集。垃圾分类回收是发达国家普遍采用的回收方法。分类收集是从源头治理垃圾,实现减量化、资源化、无害化的有效方法。在垃圾分类收集工作中,居民的参与可以起到积极的促进作用。

1.2 垃圾填埋技术概述

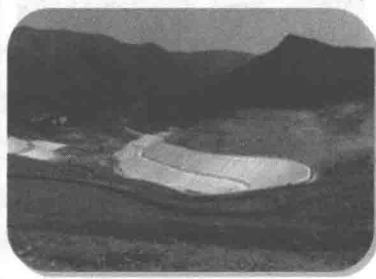
1.2.1 垃圾填埋场的类型

垃圾填埋处置场的种类很多,采用的名称也不尽相同。

按填埋场的地形特征可分为:山间填埋、峡谷填埋、平地填埋、废矿坑填埋、滩涂填埋。



山间填埋



峡谷填埋



平地填埋



废矿坑填埋

图1-3 据地形特征分类的填埋场类型

按填埋场的性质或状态,可分为:厌氧填埋、好氧填埋、准好氧填埋。

按填埋场的容纳物质类型,可分为:城市生活垃圾填埋场、工业废渣填埋场、污泥填埋场、建筑垃圾填埋场、特殊废物深地质处置库、危险废物土地安全填埋场。如图1-4所示。

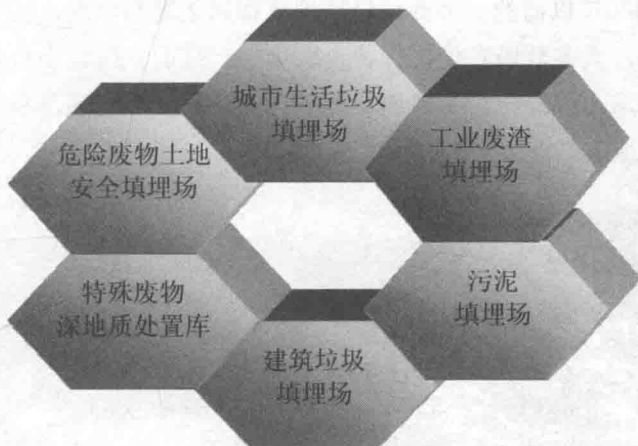


图1-4 按容纳物质分类的填埋场类型

当人们选择一种垃圾处置方法时,要求它尽量简便、经济,既要符合现有的经济水准和环保要求,也要考虑长远的环境效益。

垃圾填埋能够基本满足以上要求,因此在垃圾处置行业得到了广泛应用,其技术也逐渐成熟。由于填埋场要占用大量的土地资源,主要适用于多山地区以及有廉价土地资源可供选用的地区。

垃圾填埋目前仍然是我国和世界上大多数国家优先采用的处置生活垃圾的方式。

中国垃圾处理行业现状整体特点为:整体发展迅速、实现了跨越式发展;先进技术与落后技术共存;区域发展很不平衡。截至2011年年底,全国设市城市生活垃圾处理率达到91.9%,无害化处理率达到79.8%。全国657个设市城市生活垃圾年清运量1.64亿吨,有各类生活垃圾处理设施677座,处理能力为40.9万吨/日,无害化处理量约为1.31亿吨/年。在677座城市生活垃圾处理设施中,填埋场有547座,处理能力为30.0万吨/日,实际处理量为1.0亿吨/年。

我国城镇生活垃圾现阶段大多仍是采用填埋法进行处理,包括垃圾卫生填埋场以及垃圾简易填埋场。垃圾填埋法由于其低运行成本、较强的稳定性与可



靠性，将在较长的时期内处于数量相对稳定的发展阶段。

我国很多城市的垃圾填埋都经历了由最初的简易填埋发展到现在的卫生填埋的过程。其中的主要技术也经历了从简单防渗、覆盖技术，到科学防渗、覆盖技术的发展过程。

我国在1980年以前的大多数垃圾填埋场都属于简易填埋，其特征是：没有任何防渗措施，大多数场底仅仅有黄土防渗层。目前我国相当数量的生活垃圾填埋场仍属于这个等级。简易填埋场属于自然衰减型填埋场，在使用过程中会对周围的环境造成严重污染，应予以禁止。



图1-5 简易填埋场

2000年以后，我国大多数新建填埋场都铺设了防渗层，增加了少量的导气石笼井，但距离真正意义上的“卫生填埋”还有较大的差距。此类填埋场在我国填埋场中所占比重较大。至今，还有较多的垃圾填埋场建设运行水平处于“初级有控填埋”的水平，还未达到严格“卫生填埋”的标准。

此类填埋场有以下两种情况：

- ①有部分环保措施，但不齐全；
- ②虽然建设比较齐全，但运行管理水平较差，达不到卫生填埋的标准。

存在的主要问题例如：场底防渗层老化、渗沥液处理措施不当、每日覆盖不符合卫生填埋场的技术规范、灭蝇除臭效果差、沼气没有收集利用、雨污分流措施较差等。此类填埋场也会对周围的环境造成一定的影响。



图1-6 初级有控填埋

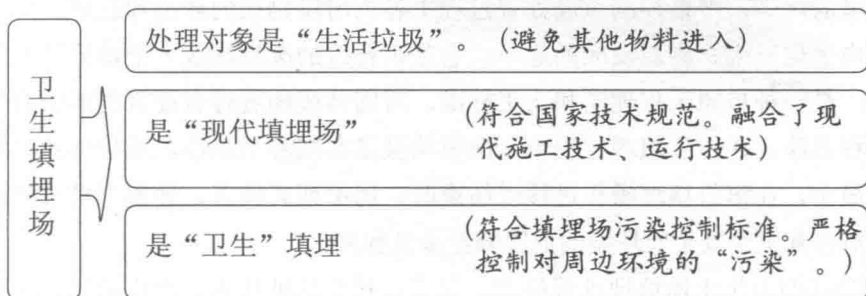
现代意义的卫生填埋必须是在分区、推平、压实、覆盖、污水处理、填埋气治理、灭蝇除臭、封场等各个环节都达到了国家标准规定。是一整套系统化、机械化的科学方法。一个填埋场如果要达到“卫生填埋”的标准，不是一件简单的事情，是有很多具体工作要做的。

1.2.2 “卫生填埋”的含义

人们对垃圾填埋场“脏、乱、差”的误会，很多时候是由于“简易填埋”给人们留下的坏印象。

老百姓理解的“垃圾填埋场”与真正意义上的“卫生填埋场”还是有比较大的差距的。真正的卫生填埋场是有科技含量的，是一个复杂的工程系统，是可以避免对环境的二次污染的。

“城镇生活垃圾卫生填埋场”这个概念包含了如下三层含义。





简单而言，现代卫生填埋场就是采用了现代施工、运行技术，在垃圾堆体的上下左右都设置了严格的防护措施，严格控制其对周边环境的污染。

总之，垃圾填埋并不简单，我们需要以科学的态度看待它，需要以严谨的运行方法管理它，才能发挥它应有的作用。经过几十年的实践应用、技术攻关，土地填埋处置已不是简单的堆、填、覆盖操作，而是逐步向包容封闭、屏障隔离、主动引导抽排等工程贮存、综合利用方向发展。如图1-7所示。

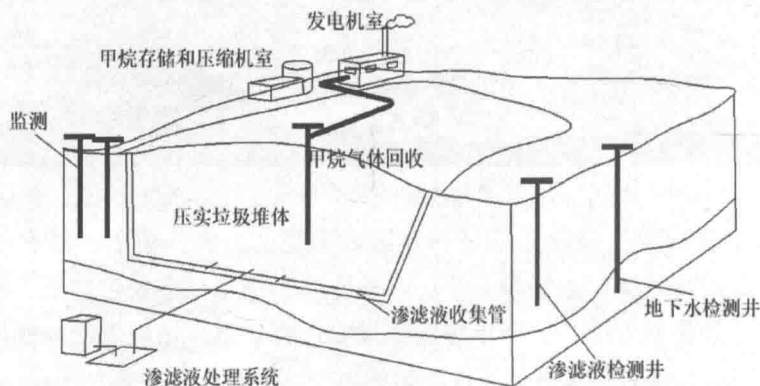


图1-7 卫生填埋场结构图

卫生填埋与简易填埋的根本区别在于：卫生填埋过程中采取了底部防渗、侧层防渗与废气收集处理，垃圾表层覆盖压实作业等措施，从而避免了简易填埋方式下产生的二次污染。

垃圾卫生填埋 (Sanitary Landfill) 属于固体废物的土地处置方法。它依托各种天然环境地质防护屏障与工程防护屏障，利用工程手段，采取有效技术措施，防止渗沥液、有害气体、轻漂浮塑料等对地表水、地下水、大气和周边环境的污染，严格控制垃圾处置过程中各项污染物质的释出和迁移，降低处置场内生化反应、物理反应的速率。它是由传统的废物堆放和土地处置发展起来的，是一种按照工程理论和土工标准，对固体废物进行有控管理的综合性科学工程方法。在卫生填埋过程中，应将垃圾压实减容至最小，填埋作业面积控制至最小，在每日填埋操作进程或结束时，用土或膜覆盖，使整个填埋处理进程中对公共卫生安全及环境的危害降至最低程度。

当代的卫生土地填埋处置技术，包含：科学选址技术、严格的场地工程防护（场底防护、边坡防护）技术、截污导流系统、拦洪排洪系统、垃圾渗沥液